

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Virgin Coconut Oil (VCO)*

Selama sekitar 3960 tahun yang lalu, dari 4000 tahun sejak adanya catatan sejarah, telah diketahui penggunaan buah kelapa sebagai bahan makanan dan kesehatan. Selama itu, dicatat bahwa buah kelapa memang sangat bermanfaat, tanpa efek samping. Pohon kelapa dipandang sebagai sumber daya berkelanjutan yang memberikan hasil panen yang berpengaruh terhadap segala aspek kehidupan masyarakat di daerah tropis. Dan yang penting adalah buahnya, daging kelapa, air kelapa, santan, dan minyaknya (Darmoyuwono, 2006).

Belakangan ini, pemanfaatan daging buah kelapa menjadi lebih variatif. VCO merupakan bentuk olahan daging kelapa yang baru-baru ini banyak diproduksi orang. Dibeberapa daerah, VCO lebih terkenal dengan nama minyak perawan, minyak sara, atau minyak kelapa murni (Setiaji dan Prayugo, 2006).

Menurut Rindengan dan Novariantio 2004, pada pengolahan minyak kelapa biasa atau minyak goreng secara tradisional dihasilkan minyak kelapa bermutu kurang baik. Hal tersebut ditandai dengan adanya kadar air dan asam lemak bebas yang cukup tinggi di dalam minyak kelapa. Bahkan warnanya agak kecokelatan sehingga cepat menjadi tengik. Daya simpannya pun tidak lama, hanya sekitar dua bulan saja. Oleh karena itu, dilakukan serangkaian pengujian untuk memperbaiki teknik pengolahan minyak kelapa tersebut sehingga diperoleh minyak kelapa dengan mutu yang lebih baik dari cara sebelumnya. Minyak kelapa yang dihasilkan memiliki kadar air dan kadar asam lemak bebas yang rendah, berwarna bening, serta berbau harum. Daya simpannya pun menjadi lebih lama, bisa lebih dari 12 bulan.

Minyak kelapa murni merupakan hasil olahan kelapa yang bebas dari *transfatty acid* (TFA) atau asam lemak-trans. Asam lemak trans ini dapat terjadi akibat proses hidrogenasi. Agar tidak mengalami proses hidrogenasi, maka ekstraksi minyak kelapa ini dilakukan dengan proses dingin. Misalnya, secara fermentasi, pancingan, sentrifugasi, pemanasan terkendali, pengeringan parutan kelapa secara cepat dan lain-lain (Darmoyuwono, 2006).

2.1.1 Kandungan VCO

Menurut Fife 2004, VCO mengandung asam laurat yang tinggi (sampai 51%), sebuah lemak jenuh dengan rantai karbon sedang (jumlah karbonnya 12) yang biasa disebut *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA). Mutu VCO ditentukan dari kandungan asam lemak rantai medium (*Medium Chain Fatty Acid*/MCFA) dan asam laurat (C12:0). Kandungan MCFA dan kadar asam laurat dipengaruhi oleh varietas kelapa, tinggi tempat tumbuh, teknologi proses VCO (Novariant, 2007).

Di dalam tubuh manusia asam laurat akan diubah menjadi monolaurin, sebuah senyawa monogliserida yang bersifat antivirus, antibakteri, dan antipprotozoa (Fife, 2004). MCFA mudah diserap ke dalam sel kemudian ke dalam mitokondria, sehingga metabolisme meningkat. Dengan peningkatan metabolisme maka sel-sel bekerja lebih efisien membentuk sel-sel baru serta mengganti sel-sel yang rusak lebih cepat (Inggita *et al.* 2006).

Kandungan antioksidan di dalam VCO pun sangat tinggi seperti tokoferol dan betakaroten (Lucida, 2003). Kandungan asam laurat ($\pm 53\%$) dan tokoferol (0,5 mg/100 g minyak kelapa) dapat bersifat sebagai antioksidan dan dapat mengurangi tekanan oksidatif (suatu keadaan dimana tingkat oksigen reaktif intermediat (reactive oxygen intermediate/ROI) yang toksik melebihi pertahanan antioksidan endogen) yang diakibatkan oleh paparan sinar UV (Hernanto dkk., 2008). Menurut Subroto 2006, VCO memiliki kandungan vitamin E dan polifenol. Tinggi rendahnya kandungan Vitamin E dan polifenol dalam VCO sangat ditentukan oleh kualitas bahan bakunya (kelapa) dan proses produksi yang digunakan. Secara umum, proses produksi yang menerapkan penggunaan panas dapat menurunkan kadar vitamin E dan polifenol sekitar 25%. Bahkan dapat hilang sama sekali dengan pemanasan yang berlebihan.

Tabel II.1 Kandungan VCO (Thiemi, J. G. dikutip dari Ketaren, 1986)

Asam Lemak	Rumus Kimia	Jumlah (%)
Asam Lemak Jenuh :		
Asam Kaproat	C ₅ H ₁₁ COOH	0,0-0,8
Asam Kaprilat	C ₇ H ₁₇ COOH	5,5-9,5
Asam Kaprat	C ₉ H ₁₉ COOH	4,5-9,5
Asam Laurat	C ₁₁ H ₂₃ COOH	44,0-52,0
Asam Miristat	C ₁₃ H ₂₇ COOH	13,0-19,0

Asam Palmitat	$C_{15}H_{31}COOH$	7,5-10,5
Asam Stearat	$C_{17}H_{35}COOH$	1,0-3,0
Asam Arachidat	$C_{19}H_{39}COOH$	0,0-0,4
Asam Lemak Tidak Jenuh:		
Asam Palmitoleat	$C_{15}H_{29}COOH$	0,0-1,3
Asam Oleat	$C_{17}H_{33}COOH$	5,0-8,0
Asam Linoleat	$C_{17}H_{31}COOH$	1,5-2,5

2.1.2 Fungsi VCO

VCO atau minyak kelapa murni mengandung asam lemak rantai sedang yang mudah dicerna dan dioksidasi oleh tubuh sehingga mencegah penimbunan di dalam tubuh. Di samping itu ternyata kandungan antioksidan di dalam VCO pun sangat tinggi seperti tokoferol dan betakaroten. Antioksidan ini berfungsi untuk mencegah penuaan dini dan menjaga vitalitas tubuh (Setiaji dan Prayugo, 2006). Menurut Lucida, 2003 kandungan asam lemak (terutama asam laurat dan oleat) dalam VCO, sifatnya dapat melembutkan kulit. VCO merupakan salah satu pelembab kulit alami karena mampu mencegah kerusakan jaringan dan memberikan perlindungan terhadap kulit (Rindengan dan Novarianto, 2004).

2.1.3 Sifat Kimia-Fisika VCO

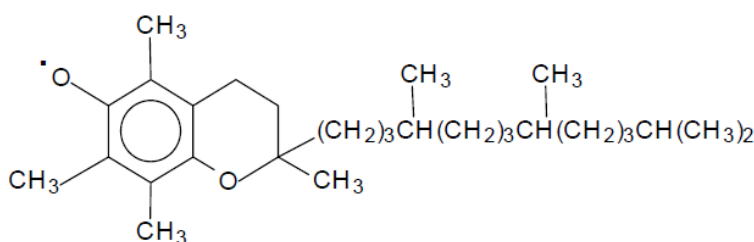
Menurut Darmoyuwono 2006, minyak kelapa murni memiliki sifat kimia-fisika antara lain :

1. Penampakan : tidak berwarna, kristalnya seperti jarum.
2. Aroma : ada sedikit berbau asam ditambah bau caramel
3. Kelarutan : tidak larut dalam air, tetapi larut dalam alkohol (1:1)
4. Berat jenis : 0,883 pada suhu $20^{\circ}C$
5. pH : tidak terukur, karena tidak larut dalam air. Namun karena termasuk dalam senyawa asam maka dipastikan memiliki pH di bawah 7
6. Persentase penguapan : tidak menguap pada suhu $21^{\circ}C$ (0%)
7. Titik cair : $20-25^{\circ}C$
8. Titik didih : $225^{\circ}C$
9. Kerapatan udara (Udara = 1) : 6,91
10. Tekanan uap (mmHg) : 1 pada suhu $121^{\circ}C$

2.2 Vitamin E

Vitamin E adalah senyawa organik yang larut dalam lemak yang dibutuhkan tubuh untuk tetap sehat (Tish Davidson, 2006). Menurut Frei 1994, vitamin E (tokoferol), adalah vitamin yang larut baik dalam lemak yang melindungi tubuh dari radikal bebas. Vitamin E adalah vitamin larut lemak yang sangat berguna selain sebagai antioksidan (Fithriyah, 2013). Dari beberapa pendapat ahli diatas dapat disimpulkan bahwa vitamin E adalah vitamin yang larut dalam lemak dan mempunyai aktivitas antioksidan.

Vitamin E ada dalam delapan bentuk yaitu (α -, β -, γ - dan δ) tokoferol dan (α -, β -, γ - dan δ) tokotrienol. Masing-masing senyawa ini memiliki tingkat aktifitas yang berbeda pada manusia. α -tokoferol adalah bentuk yang paling aktif (Tish Davidson, 2006). Pada manusia α -tokoferol merupakan vitamin E yang paling penting untuk aktifitas biologis tubuh. Vitamin E terdiri dari struktur tokoferol, dengan berbagai gugus metil melekat padanya dan sebuah rantai sisi fitil (Gambar 2.1).



Gambar 2.1 Struktur Kimia Vitamin E (Stahl, 1997)

Menurut Kemenkes RI, 2013 :

Vitamin E : adalah bentuk dari alfa tokoferol ($C_{29}H_{50}O_2$) termasuk d- atau dl- alfa tokoferol ($C_{29}H_{50}O_2$); d-atau dl-alfa tokoferol asetat ($C_{31}H_{52}O_3$); d-atau dl-alfa tokoferol asam suksinat ($C_{33}H_{54}O_5$). Mengandung tidak kurang dari 96,0% dan tidak lebih dari 102,0% masing-masing $C_{29}H_{50}O_2$, $C_{31}H_{52}O_3$, atau $C_{33}H_{54}O_5$.

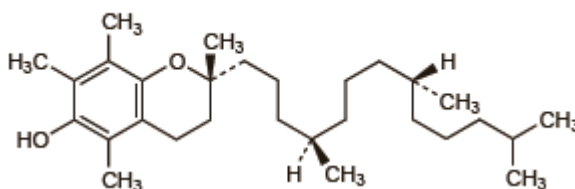
Pemerian : Praktis tidak berbau dan tidak berasa bentuk alfa tokoferol dan alfa tokoferol asetat berupa minyak kental jernih, warna kuning atau kuning kehijauan. d-alfa tokoferol asetat dapat berbentuk padat pada suhu dingin. Alfa tokoferol asam suksinat berupa serbuk warna putih; bentuk d-isomer melebur pada suhu lebih

kurang 75° dan bentuk dl-melebur pada suhu lebih kurang 70°. Golongan alfa tokoferol tidak stabil terhadap udara dan cahaya. Bentuk ester stabil terhadap udara dan cahaya. Golongan alfa tokoferol dan esternya tidak stabil dalam suasana alkalis. Senyawa dengan asam suksinat juga tidak stabil bila dalam bentuk leburan.

- Kelarutan** : Alfa tokoferol asam suksinat tidak larut dalam air; sukar larut dalam larutan alkali; larut dalam etanol, dalam eter, dalam aseton dan dalam minyak nabati. Sangat mudah larut dalam kloroform. Bentuk vitamin E lain tidak larut dalam air; larut dalam etanol; dapat bercampur dengan eter dengan aseton dengan minyak nabati dan dengan kloroform.
- Penyimpanan** : Dalam wadah tertutup rapat, terlindung cahaya. Bentuk d-atau dl-alfa tokoferol dilindungi dengan gas inert.
- Penandaan** : Pada etiket tertera bentuk kimia d- atau dl-. Aktivitas vitamin E dapat dinyatakan sebagai jumlah *equivalen* d-alfa tokoferol dalam mg per g berdasarkan hubungan unit dan bobot.

2.2.1 Bentuk dan Isomer dari Senyawa Vitamin E (Sweetman, 2009)

1. d-Alfa Tokoferol



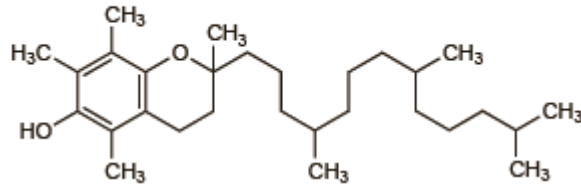
Gambar 2.2 Struktur Kimia d-Alfa Tokoferol (Sweetman, 2009)

- Rumus molekul** : $C_{29}H_{50}O_2$
- Berat molekul** : 430.7
- Pemerian** : Jernih, kuning, atau kuning kehijauan, praktis tidak berbau, minyak kental.
- Stabilitas** : Tidak stabil pada udara dan cahaya, khususnya media basa.
- Kelarutan** : Tidak larut dalam air; larut dalam alkohol; larut dengan aseton, dengan kloroform, dengan eter, dan dengan minyak

nabati.

Penyimpanan : Simpan di bawah gas inert dalam wadah kedap udara.
Terlindung dari cahaya.

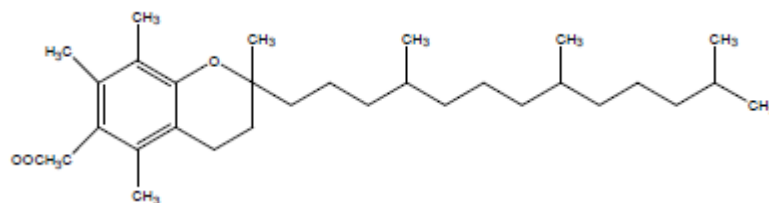
2. dl-Alfa Tokoferol



Gambar 2.3 Struktur Kimia dl-Alfa Tokoferol (Sweetman, 2009)

Rumus molekul : $C_{29}H_{50}O_2$
 Berat molekul : 430.7
 Pemerian : Jernih, kuning, atau kuning kehijauan, praktis tidak berbau, minyak kental.
 Stabilitas : Tidak stabil pada udara dan cahaya, khususnya media basa.
 Kelarutan : Tidak larut dalam air; larut dalam alkohol; larut dengan aseton, dengan kloroform, dengan eter, dan dengan minyak nabati.
 Penyimpanan : Simpan di bawah gas inert dalam wadah kedap udara.
 Terlindung dari cahaya.

3. d-Alfa Tokoferil Asetat



Gambar 2.4 Struktur Kimia Tokoferol Asetat (Kemenkes RI, 2013)

Rumus molekul : $C_{31}H_{52}O_3$
 Berat molekul : 472.7
 Pemerian : Cairan jernih, kuning, atau kuning kehijauan, praktis tidak berbau, minyak kental.

Stabilitas	: Stabil pada udara dan cahaya, tetapi tidak stabil terhadap alkali
Kelarutan	: Tidak larut dalam air; larut dalam alkohol; larut dengan aseton, dengan kloroform, dengan eter, dan dengan minyak nabati.
Penyimpanan	: Simpan di bawah gas inert dalam wadah kedap udara. Terlindung dari cahaya.

4. dl-Alfa Tokoferil Asetat atau Alfa Tokoferol Asetat

Rumus molekul	: $C_{31}H_{52}O_3$
Berat molekul	: 472.7
Pemerian	: Jernih, kuning, atau kuning kehijauan, praktis tidak berbau, minyak kental.
Stabilitas	: Stabil pada udara dan cahaya, tetapi tidak stabil terhadap alkali
Kelarutan	: Tidak larut dalam air; larut dalam alkohol; larut dengan aseton, dengan kloroform, dengan eter, dan dengan minyak nabati.
Penyimpanan	: Simpan di bawah gas inert dalam wadah kedap udara. Terlindung dari cahaya.

5. d-Alfa Tokoferil Asam Suksinat

Termasuk Vitamin E *Polyethylene Glycol* suksinat, sebuah campuran yang dibentuk oleh esterifikasi asam tokoferil d-alfa suksinat dengan makrogol.

Rumus molekul	: $C_{33}H_{54}O_5$
Berat molekul	: 530.8
Pemerian	: Bubuk putih atau kristal hampir putih. Praktis tidak berbau.
Titik lebur	: Sekitar 75°C ; tidak stabil saat dipegang cair.
Stabilitas	: Stabil terhadap udara dan cahaya, tetapi tidak stabil terhadap alkali.
Kelarutan	: Tidak larut dalam air; larut dalam alkohol, dalam aseton, dalam eter, dan minyak nabati; sangat larut dalam khloroform; sedikit larut dalam larutan alkali.

Penyimpanan : Simpan di wadah kedap udara. Terlindung dari cahaya.

6. dl-Alfa Tokoferil Asam Suksinat

Rumus molekul : $C_{33}H_{54}O_5$

Berat molekul : 530.8

Pemerian : Bubuk putih atau kristal hampir putih. Praktis tidak berbau.

Titik lebur : Sekitar 75°C ; tidak stabil saat dipegang cair.

Stabilitas : Stabil terhadap udara dan cahaya, tetapi tidak stabil terhadap alkali.

Kelarutan : Tidak larut dalam air; larut dalam alkohol, dalam aseton, dalam eter, dan minyak nabati; sangat larut dalam khloroform; sedikit larut dalam larutan alkali.

Penyimpanan : Simpan di wadah kedap udara. Terlindung dari cahaya.

2.2.2 Fungsi Vitamin E

Fungsi terpenting vitamin E adalah sebagai antioksidan. Vitamin E bekerja sebagai antioksidan karena ia mudah teroksidasi. Dengan demikian dapat melindungi senyawa lain dari oksidasi. Karena fungsinya sebagai antioksidan inilah, vitamin E merupakan pertahanan utama melawan oksigen perusak, lipid peroksida dan radikal bebas serta menghentikan reaksi berantai dari radikal bebas (Lamid, 1995).

Menurut Tranggono *et al.*, 2007, berikut ini adalah manfaat dan keunggulan vitamin E yang utama:

1. Sebagai antioksidan yang dapat melindungi sel dari kerusakan oksidasi, menangkap radikal bebas yang sangat reaktif, dan melindungi sel dari kerusakan.
2. Memelihara stabilitas jaringan ikat di dalam sel, misalnya menjaga integritas serat elastin dermis dan kolagen, sehingga kelenturan dan kekenyalan kulit tetap terjaga. Kombinasi penggunaan vitamin E baik secara oral maupun topikal dapat menjaga elastisitas kulit, mencegah timbulnya keriput dan penuaan dini, serta menjaga pigmentasi kulit.
3. Sebagai *UV-Protection* untuk melindungi kulit dari bahaya radiasi sinar matahari yang dapat menyebabkan penuaan dini.

4. Sebagai anti inflamasi yang dapat mencegah kerusakan kulit karena UVL.
5. Sebagai pelembab kulit yang dapat mempertahankan ikatan air di dalam kulit dan melindungi lipid atau lipoprotein yang terdapat di dalam membran sel.

Tokoferol merupakan antioksidan terpilih pada preparat perlindungan kulit. Manfaat vitamin E bagi kulit selain telah disebutkan di atas adalah sebagai berikut (Winarsi, 2007):

1. Meremajakan kulit dengan memperpanjang usia sel-sel kulit.
2. Membantu mengaktifkan kembali regenerasi sel-sel kulit.
3. Mencegah terjadinya bekas luka yang dalam (dalam pemberian secara topikal vitamin E dapat langsung diserap oleh kulit).
4. Mempercepat pemulihan luka bakar.
5. Mengangkat radikal-radikal bebas yang ada pada kulit, radikal-radikal bebas dapat menyebabkan akumulasi (penumpukan sisa-sisa partikel yang seharusnya dikeluarkan) yang menyebabkan kerusakan pada sel kulit.
6. Melindungi kulit dari zat-zat beracun seperti asap rokok, polusi udara, dan lain-lain
7. Berfungsi sebagai tabir surya (melindungi kulit dari kerusakan yang disebabkan oleh sinar matahari).

Vitamin E berada di dalam lapisan fosfolipid membran sel dan berfungsi melindungi asam lemak jenuh ganda dan komponen membran sel lain dari oksidasi radikal bebas dengan memutuskan rantai peroksida lipid yang banyak muncul karena adanya reaksi antara lipid dan radikal bebas dengan cara menyumbangkan satu atom hidrogen dari gugus OH pada cincinnya ke radikal bebas, sehingga terbentuk radikal vitamin E yang stabil dan tidak merusak. Mekanisme kerja vitamin E dalam mendonorkan ion hidrogen untuk menetralkan atau mengurangi kadar lemak peroksida darah dimulai dengan kerja α -tokoferol radikal yang kemudian berubah menjadi α -tokoferol peroksida. Dari dua α -tokoferol radikal berubah menjadi α -tokoferol dimer dan akhirnya menjadi α -

tokoferol yang oleh vitamin C dapat diregenerasi kembali menjadi α -tokoferol (Hariyatmi, 2004).

2.2.3 Penggunaan Vitamin E dalam Kosmetik

Sebagian besar tokoferol dilaporkan berfungsi sebagai antioksidan atau pendingin kulit dalam kosmetik. Sebaliknya, tokotrienol tidak dilaporkan sebagai antioksidan dalam kosmetik, melainkan sebagai *stabilizer* cahaya, perawatan mulut, atau pendingin kulit. Data *Voluntary Cosmetic Registration Program* (VCRP) yang diperoleh dari *Food and Drug Administration* (FDA) pada tahun 2013 melaporkan bahwa frekuensi penggunaan tokoferol dan tokoferil asetat meningkat cukup baik (Chairman, 2013).

2.3 Antioksidan

2.3.1 Definisi Antioksidan

Menurut McDaniel 2007, antioksidan adalah molekul yang mampu menghambat oksidasi dari molekul oksidan. Dalam pengertian kimia, antioksidan adalah senyawa-senyawa pemberi elektron, sedangkan dalam pengertian biologis antioksidan merupakan molekul atau senyawa yang dapat meredam aktivitas radikal bebas dengan mencegah oksidasi sel, termasuk enzim-enzim dan protein-protein pengikat logam (Sudaryanti, 1999). Antioksidan merupakan komponen yang dapat melindungi sel dari kerusakan yang diakibatkan oleh reaktif oksigen spesies seperti oksigen singlet, superoksida, radikal hidroksil, radikal peroksil, dan peroksi nitrit. Antioksidan dapat mencegah dampak negatif yang diakibatkan oleh radikal bebas (Julyasih, 2009).

2.3.2 Klasifikasi Antioksidan

Secara umum, antioksidan dikelompokkan menjadi 2, yaitu antioksidan enzimatis dan non-enzimatis. Antioksidan enzimatis misalnya enzim *Superoksida Dismutase* (SOD), katalase, dan *glutation peroksidase*. Antioksidan non-enzimatis masih dibagi menjadi 2 kelompok lagi yaitu antioksidan larut lemak, seperti karotenoid, flavonoid, quinon, dan bilirubin. Sedangkan antioksidan larut air, seperti asam askorbat, asam urat, pengikat logam, dan protein (Winarsi, 2007).

Menurut Kumalaningsih 2008, berdasarkan mekanisme kerjanya, antioksidan digolongkan menjadi 3 kelompok, yaitu antioksidan primer, sekunder, dan tersier.

1. Antioksidan primer

Antioksidan primer merupakan antioksidan yang bekerja dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas yang baru dan mengubah radikal bebas menjadi molekul yang tidak merugikan. Contohnya adalah Butil Hidroksi Toluen (BHT), *Tersier Butyl Hidro Quinon* (TBHQ), propil galat, tokoferol alami maupun sintetis dan alkil galat.

2. Antioksidan sekunder

Antioksidan sekunder adalah suatu senyawa yang dapat mencegah kerja prooksidan yaitu faktor-faktor yang mempercepat terjadinya reaksi oksidasi terutama logam-logam seperti: Fe, Cu, Pb, dan Mn. Antioksidan sekunder berfungsi menangkap radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Contohnya adalah vitamin E, Vitamin C, dan betakaroten yang dapat diperoleh dari buah-buahan.

3. Antioksidan tersier

Antioksidan tersier merupakan senyawa yang memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas. Biasanya yang termasuk kelompok ini adalah jenis enzim misalnya metionin sulfoksidan reduktase yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel. Enzim tersebut bermanfaat untuk perbaikan DNA pada penderita kanker.

Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi dalam dua kelompok, yaitu antioksidan sintetis (antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis kimia) dan antioksidan alami (antioksidan hasil ekstraksi bahan alami) (Trilaksani, 2003).

1. Antioksidan sintetis

Diantara beberapa contoh antioksidan sintetis yang diijinkan untuk makanan, ada lima antioksidan yang penggunaannya meluas dan menyebar di seluruh dunia, yaitu *Butylated Hidroxy Anisol* (BHA), *Butylated Hidroxy Toluen* (BHT), propil galat, *Ter-Butylated Hidroxy Quinone* (TBHQ) dan tokoferol (Buck, 1991).

2. Antioksidan Alami

Antioksidan alami di dalam makanan dapat berasal dari 1) senyawa antioksidan yang sudah ada dari satu atau dua komponen makanan, 2) senyawa antioksidan yang terbentuk dari reaksi-reaksi selama proses pengolahan, 3) senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan (Pratt, 1992). Senyawa antioksidan alami misalnya flavonoid, kumarin, asam fenolat, asam linoleat, omega-3, vitamin E, β -karoten, vitamin C, dan lainnya (Ardhie, 2011).

2.3.3 Mekanisme Kerja Antioksidan

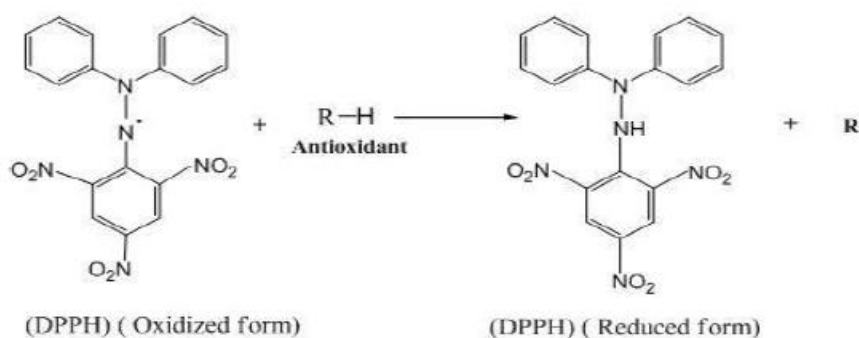
Sesuai mekanisme kerjanya, antioksidan memiliki dua fungsi. Fungsi pertama yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida (R^* , ROO^*) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida. Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme di luar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan pengubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil (Gordon, 1990).

Penghambatan oksidasi lipida oleh antioksidan melalui lebih dari satu mekanisme tergantung pada kondisi reaksi dan sistem makanan. Ada empat kemungkinan mekanisme penghambatan tersebut yaitu 1. Pemberian hidrogen, 2. Pemberian elektron, 3. Penambahan lipida pada cincin aromatik antioksidan, 4. Pembentukan kompleks antara lipida dan cincin aromatik antioksidan. Studi lebih lanjut menunjukkan bahwa ketika atom hidrogen labil pada suatu antioksidan tertentu diganti dengan deuterium, antioksidan tersebut menjadi tidak efektif. Hal ini menunjukkan bahwa mekanisme penghambatan dengan pemberian atom hidrogen lebih baik dibanding elektron (Trilaksani, 2003).

2.3.4 Uji Antioksidan dengan Metode Peredam DPPH (1,1- difenil-2-pikrihidazil)

Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah 1,1-difenil-2-pikrihidazil (DPPH). DPPH merupakan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun. Nilai absorbansi DPPH berkisar antara 515-520 nm (Marxen, 2007).

Mekanisme penangkapan radikal DPPH senyawa antioksidan adalah melalui donasi atom hidrogen sehingga menyebabkan perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning (Hanani dkk., 2005). Perubahan warna DPPH terjadi karena adanya senyawa yang dapat memberikan radikal hidrogen kepada radikal DPPH sehingga tereduksi menjadi DPPH-H (1,1-difenil-2-pikrilhidrazin) (Desmiaty, 2008; Purwaningsih, 2012).



Gambar 2.5 Reaksi DPPH dengan senyawa antioksidan (Tristantini, 2016)

Nilai konsentrasi efektif merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (mikrogram/mililiter) yang mampu menghambat 50% oksidasi. Perhitungan nilai konsentrasi efektif atau IC₅₀ menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Antioksidan} = \frac{A_c - A}{A_c} \times 100\%$$

Keterangan :

A_c= Nilai absorbansi kontrol

A = Nilai absorbansi sampel

Gambar 2.6 Rumus perhitungan nilai konsentrasi efektif atau IC₅₀ (Tristantini, 2016)

Suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC_{50} kurang dari 50, kuat (50-100), sedang (100- 150), dan lemah (151-200). Semakin kecil nilai IC_{50} semakin tinggi aktivitas antioksidan (Badarinath, 2010).

2.4 Radikal Bebas

Radikal bebas diartikan sebagai molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan di orbit luarnya sehingga relatif tidak stabil. (Pinnell, 2003; Fisher *et al.*, 2002; DeBuys *et al.*, 2000; Verschooten *et al.*, 2006). Untuk mendapatkan kestabilannya, molekul yang bersifat reaktif tersebut mencari pasangan elektronnya, sehingga disebut juga sebagai *reactive oxygen species* (ROS). Mekanismenya dapat dengan donasi, meski umumnya dengan “mencuri” dari sel tubuh lain (Baumann, 2002). Terdapat 2 jenis ROS, yakni: (1) molekul oksigen dengan elektron yang tidak mempunyai pasangan dan, (2) molekul oksigen tunggal (Masaki, 2010)

Molekul yang termasuk ke dalam radikal bebas tipe 1 diantaranya ialah anion superoksida ($+O^{2-}$), radikal hidroksil (OH^{\cdot}), dan radikal peroksil lipid (LOO^{\cdot}). $+O^{2-}$ merupakan molekul reaktif yang pertama terbentuk saat metabolisme lipid dan protein, untuk selanjutnya dapat dikonversi menjadi hidrogen peroksida (H_2O_2) atau dimetabolisme oleh sistem enzim. H_2O_2 merupakan oksidan yang relatif lemah, namun mampu menginisiasi reaksi oksidatif dan membentuk spesies radikal bebas (Moini *et al.*, 2002). Perubahan bentuk H_2O_2 menjadi OH^{\cdot} terjadi melalui reaksi yang dikatalisasi oleh metal transisi (Fe^{2+} atau Cu^{+}). ROS dapat mengakibatkan difusi sel akibat pengambilan elektron dari komponen lipid, protein, dan DNA. Saat sel tubuh kehilangan elektronnya, maka sel tersebut juga akan menjadi radikal bebas yang akan memulai rangkaian proses serupa berikutnya. Hal ini akan berujung pada kerusakan sel termasuk penuaan kulit (Pinnell, 2003; Masaki, 2010)

Radikal bebas memiliki dua sifat, yaitu reaktifitas yang tinggi dan kecenderungannya membentuk radikal baru, yang pada gilirannya apabila menjumpai molekul lain akan membentuk radikal baru lagi, sehingga terjadilah rantai reaksi (*chain reaction*). Reaksi rantai tersebut baru berhenti apabila radikal bebas tersebut dapat diredam (*quenched*). Seluruh reaksi radikal bebas dapat

dijabarkan menjadi 3 (tiga) tahap, yaitu : tahap inisiasi, propagasi, dan terminasi. Daya perusak radikal bebas besar, karena reaktifitasnya yang tinggi, radikal bebas tak stabil dan berumur sangat pendek sehingga sulit dideteksi kecuali dengan metoda-metoda khusus seperti pengukuran EPR (*Electron Paramagnetic Resonance*). Walaupun reaktifitas radikal bebas pada umumnya cukup tinggi sehingga berumur pendek, namun ada beberapa jenis radikal bebas yang relatif stabil. Salah satu contoh adalah radikal bebas vitamin E. Berkat struktur molekulnya yang memungkinkan terjadinya resonansi, radikal vitamin E tak perlu reaktif, sehingga dapat berfungsi sebagai peredam (*quencher*) (Winarsi, 2007)

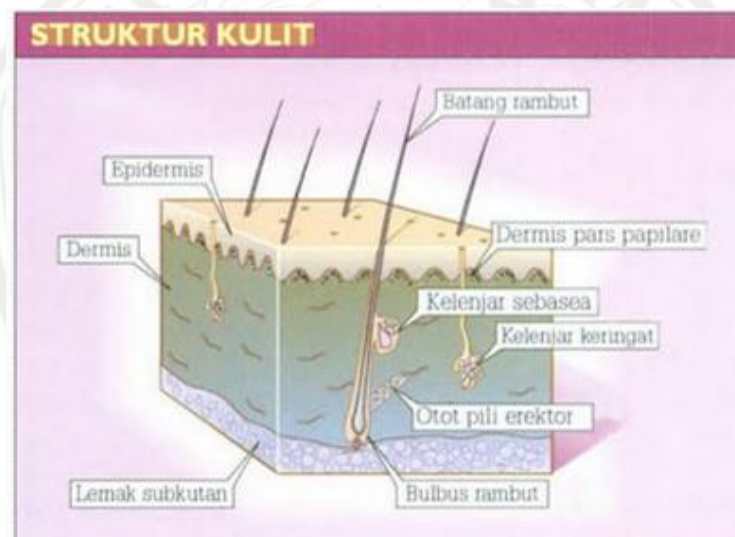
Radikal bebas terbentuk selain secara alamiah melalui sistem biologis tubuh, juga berasal dari lingkungan. Reaksi inflamasi maupun pada setiap respirasi di mitokondria, akan menghasilkan oksidan. Kelebihan gizi juga merupakan faktor pemicu internal. Hal ini karena saat dimetabolisme, disamping energi juga akan dihasilkan radikal bebas. Sedangkan sebagai faktor eksternal antara lain sinar ultraviolet matahari antara pukul 10.00–15.00, polusi asap rokok dan pabrik, emisi kendaraan bermotor maupun konsumsi alkohol (Pinnell, 2003; Ames *et al.*, 1993; Baumann, 2002; Prahl *et al.*, 2008)

Beberapa kerusakan yang dapat timbul akibat serangan radikal bebas antara lain kerusakan protein, DNA, peroksidasi lipid, kerusakan membran sel, terutama penyusun membran sel berupa asam lemak tidak jenuh yang merupakan bagian dari fosfolipid serta protein, menimbulkan autoimun, dan menyebabkan penyakit *degenerative*. Penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas umumnya bersifat kronis, yaitu dibutuhkan waktu bertahun-tahun untuk penyakit tersebut menjadi nyata (terjadi akumulasi dalam tubuh). Contoh penyakit yang sering dihubungkan dengan radikal bebas adalah penyakit jantung koroner dan kanker. Akan tetapi, keberadaan radikal bebas tidak selamanya berbahaya bagi tubuh. Misalnya, radikal bebas berperan dalam pencegahan penyakit yang disebabkan mikroba melalui sel-sel darah khusus (Tuminah, 2000).

2.5 Kulit

Kulit merupakan “selimut” yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi utama sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan ini terjadi melalui sejumlah mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara terus-menerus (keratinisasi dan pelepasan sel-sel yang sudah mati), respirasi dan pengaturan tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin untuk melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet matahari, sebagai peraba dan perasa, serta pertahanan terhadap tekanan dan infeksi dari luar. Kulit mempunyai pH yaitu 4,5-6,5 (Tranggono dan Latifah, 2007).

2.5.1 Struktur Kulit



Gambar 2.7 Struktur kulit (Brown *et al.*, 2005)

Kulit terbagi atas tiga lapisan yaitu :

1. Epidermis

Menurut Tranggono 2007, epidermis (kulit ari) sebagai lapisan paling luar. Ketebalan epidermis berbeda-beda pada berbagai bagian tubuh, yang paling tebal berukuran 1 milimeter, misalnya pada telapak kaki dan telapak tangan, dan lapisan tipis berukuran 0,1 milimeter terdapat pada kelopak mata, pipi, dahi, dan perut. Sel-sel epidermis ini disebut keratinosit.

Para ahli histologi membagi epidermis dari bagian terluar hingga ke dalam menjadi 5 lapisan, yakni (Tranggono, 2007):

- a. Lapisan tanduk (*stratum corneum*), sebagai lapisan paling atas.
- b. Lapisan jernih (*stratum lucidum*), disebut juga “lapisan *barrier*”.
- c. Lapisan berbutir-butir (*stratum granulosum*).
- d. Lapisan malphigi (*stratum spinosum*) yang selnya seperti berduri.
- e. Lapisan basal (*stratum germinativum*) yang hanya tersusun oleh satu lapis sel-sel basal.

2. Dermis

Berbeda dengan epidermis yang tersusun oleh sel-sel dalam berbagai bentuk dan keadaan, dermis terutama terdiri dari bahan dasar serabut kolagen dan elastin, yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin mukopolisakarida. Serabut kolagen dapat mencapai 72 persen dari keseluruhan berat kulit manusia bebas lemak. Didalam dermis terdapat adneksa-adneksa kulit seperti folikel rambut, papilla rambut, kelenjar keringat, saluran keringat, kelenjar sebacea, otot penegak rambut, ujung pembuluh darah, dan ujung saraf, juga sebagian serabut lemak yang terdapat pada lapisan lemak bawah kulit (*subkutis/hypodermis*) (Tranggono, 2007).

3. Subkutan atau hipodermis

Lapisan ini terdiri atas jaringan ikat longgar yang mengikat kulit secara longgar pada organ-organ dibawahnya, yang memungkinkan kulit bergeser di atasnya. Hipodermis sering mengandung se-sel lemak yang jumlahnya bervariasi sesuai daerah tubuh dan ukuran yang bervariasi sesuai dengan status gizi yang bersangkutan. Lapisan ini sering disebut juga sebagai fasia superfisial dan jika cukup tebal, disebut panikulus adiposus (Junqueira, 2007).

2.5.2 Fungsi Kulit

Menurut Brown *et al.*, 2005, ada beberapa fungsi kulit yaitu :

1. Mencegah terjadinya kehilangan cairan tubuh yang esensial.
2. Melindungi dari masuknya zat-zat kimia beracun dari lingkungan dan mikroorganisme.
3. Fungsi-fungsi imunologis.
4. Melindungi dari kerusakan akibat radiasi UV.
5. Sintesis vitamin D.
6. Berperan penting dalam daya tarik seksual dan interaksi sosial.

2.5.3 Penuaan Kulit

Menurut Yaar *et al.*, 2008, proses menua pada kulit dibedakan atas:

1. Proses menua intrinsik yakni proses menua alamiah yang terjadi sejalan dengan waktu. Proses *biologic/genetic clock* yang berperan dalam menentukan jumlah multiplikasi pada setiap sel sampai sel berhenti membelah diri dan kemudian mati, diyakini merupakan penyebab penuaan intrinsik.
2. Proses menua ekstrinsik yakni proses menua yang dipengaruhi faktor eksternal yaitu paparan sinar matahari berlebihan (*photoaging*), polusi, kebiasaan merokok, dan nutrisi tidak berimbang. Pada penuaan ekstrinsik, gambaran akan lebih jelas terlihat pada area yang banyak terpajan matahari.

2.6 Sinar Matahari

Sinar matahari menjadi satu-satunya sumber paparan energi dalam spektrum fotobiologi kulit manusia. Manfaat dari sinar matahari dalam kehidupan makhluk di dunia telah banyak diketahui, yaitu memberikan energi untuk fotosintesis, penerangan alam dan kesehatan. Selain bermanfaat bagi kehidupan, terdapat banyak bukti yang menunjukkan bahwa sinar matahari memiliki efek buruk terhadap kulit manusia. Secara umum efek tersebut dibagi menjadi dua yaitu: efek akut yang meliputi terbakar matahari (*sunburn*) dan gosong kulit (*suntan*), serta efek kronis berupa gangguan pigmentasi, penuaan dini dan beberapa kanker kulit (Bickers, 1991).

Sinar matahari merupakan suatu kumpulan gelombang elektromagnetik yang terdiri atas sinar-sinar kasat mata dan sinar tidak kasat mata. Spektrumnya 99% berada pada panjang gelombang antara 270-400 nm, mulai dari sinar ultraviolet (UV) sampai sinar inframerah. Sinar UV paling berbahaya bagi kulit karena reaksi-reaksi yang ditimbulkannya seperti terbakar matahari sampai timbulnya kanker kulit. Sebenarnya sinar UV baik yang berasal dari matahari maupun dari alat buatan dapat dibagi menjadi 3 yaitu: UVA, UVB dan UVC. Sinar UVC merupakan sinar yang tidak sampai ke bumi karena mengalami penyerapan. Akan tetapi seseorang dapat terkena paparan sinar UVC ini dari lampu-lampu buatan. Kelainan yang timbul yang disebabkan oleh UVC adalah

kulit kemerahan, peradangan mata dan merangsang pigmentasi. Sinar UVB yang mempunyai panjang gelombang 290 – 320 nm sering disebut sebagai spektrum terbakar matahari, karena sinar ini penyebab utama terjadinya terbakar matahari (*sunburn*). UVB ini paling efektif menyebabkan pigmentasi, sedang UVA biasanya hanya menyebabkan kulit menjadi coklat, walaupun dapat juga menimbulkan terbakar matahari tapi lebih lemah dibanding dengan UVB. Secara klinis reaksi kulit terhadap UV dibagi menjadi reaksi akut dan kronis. Reaksi akut terjadi dalam beberapa jam sampai beberapa hari setelah paparan. Reaksi ini dapat terjadi apabila kulit terpapar sinar matahari terus menerus dalam waktu 10–24 jam. Makin terang kulit seseorang makin cepat timbulnya terbakar matahari. Yang paling berperan dalam terbakar surya ini adalah UVB. Perubahan akut berikutnya yang mungkin terjadi adalah pigmentasi kulit, pigmentasi dapat timbul setelah paparan 24–36 jam, yang berpengaruh pada reaksi ini terutama adalah UVA (Tantari, 2003).

2.7 Krim

2.7.1 Definisi Krim

Krim merupakan sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung tidak kurang dari 60% air, dimaksudkan untuk pemakaian luar (Anief, 2010). Menurut Farmakope Indonesia edisi IV, krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Berdasarkan Formularium Nasional, krim adalah sediaan setengah padat, berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar. Dari berbagai pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa krim adalah sediaan setengah padat berupa emulsi yang mengandung satu atau lebih bahan obat dan tidak kurang dari 60% air yang dimaksudkan untuk pemakaian luar.

2.7.2 Penggolongan Krim

Tipe krim ada 2 yaitu:

1. Air dalam minyak (A/M)

Tipe a/m, yakni air terdispersi dalam minyak, contohnya ialah *cold cream*. *Cold cream* adalah sediaan kosmetika yang digunakan untuk memberi rasa dingin dan nyaman pada kulit. *Cold cream* merupakan tipe air dalam minyak, dimana tipe basis ini mempunyai daya melekat yang baik pada kulit (Lachman *et al.*, 1994). Menurut Syamsuni 2006, penyebaran *cold cream* baik, walaupun sedikit berminyak tetapi penguapan airnya dapat mengurangi rasa panas di kulit. *Cold cream* suatu bentuk emulsi A/M dibuat dengan pelelehan Cera alba, Cetaceum, dan Oleum Amygdalarum ditambah larutan Boraks dalam air panas, diaduk sampai dingin (Anief, 2005).

2. Minyak dalam air (M/A)

Tipe m/a, yakni minyak terdispersi dalam air, contohnya ialah *vanishing cream*. *Vanishing cream* merupakan krim tipe minyak dalam air yang mengandung asam stearat dan trietanolamin. Asam stearat dengan trietanolamin akan membentuk krim tipe minyak dan air yang stabil dan halus (Rowe *et al.*, 2009). Menurut Syamsuni 2006, *vanishing cream* mudah dicuci dengan air jika digunakan pada kulit, maka akan terjadi penguapan dan peningkatan konsentrasi dari suatu obat yang larut dalam air sehingga mendorong penyerapannya ke dalam jaringan kulit.

Formula *vanishing cream* mengandung komponen air lebih banyak dibandingkan *cold cream* sehingga viskositas *vanishing cream* lebih rendah dibandingkan *cold cream*. Pada prinsipnya, viskositas mempunyai hubungan berbanding terbalik dengan koefisien difusi (kecepatan ekstrak keluar dari basis) (Aulton, 2003).

2.7.3 Kualitas Dasar Krim

Menurut anief 2005, kualitas dasar krim ada 4 yaitu:

1. Stabil, selama masih dipakai mengobati. Maka krim harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar, dan kelembaban yang ada dalam kamar.
2. Lunak, yaitu semua zat dalam keadaan halus dan seluruh produk menjadi lunak dan homogen.
3. Mudah dipakai, umumnya krim tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit.
4. Terdistribusi merata, obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan.

2.7.4 Stabilitas Krim

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam spesifikasi yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas, dan kemurnian produk. Sedangkan definisi sediaan kosmetik yang stabil adalah suatu sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama periode waktu penyimpanan dan penggunaan, dimana sifat dan karakteristik sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat (Djajadisastra, 2004)

Ketidakstabilan fisika dari sediaan ditandai dengan adanya pemucatan warna atau munculnya warna, timbul bau, perubahan atau pemisahan fase, pecahnya emulsi, pengendapan suspensi atau *caking*, perubahan konsistensi, pertumbuhan kristal, terbentuknya gas, dan perubahan fisik lainnya. Kestabilan dari suatu emulsi ditandai dengan tidak adanya penggabungan fase dalam, tidak adanya *creaming*, dan memberikan penampilan, bau, warna, dan sifat-sifat fisik lainnya yang baik (Martin *et al.*, 1990).

2.7.5 Metode Pembuatan Krim

Pembuatan krim harus dilebihkan karena pada proses pemindahan sediaan krim ke wadah akhir, ada kemungkinan tertinggalnya sediaan di tempat yang sebelumnya. Menentukan bahan yang larut dalam fasa air atau yang larut dalam minyak. Larutkan bahan yang larut air dalam fasa air. Lelehkan basis lemak dalam cawan evaporasi di atas *waterbath* dalam suhu 70-80⁰C. Proses ini diawali dengan melelehkan basis yang memiliki titik leleh tinggi. Setelah itu didinginkan pada suhu 60⁰C (pemanasan yang berlebihan dapat mendenaturasi agen pengemulsi dan menghilangkan stabilitas produk). Zat-zat yang dapat larut dengan fase minyak harus diaduk sampai mencair. Suhu fase cair harus disesuaikan 60⁰C. Fase terdispersi kemudian ditambahkan ke dalam fase pendispersi pada suhu yang sama. Oleh karena itu, untuk produk minyak dalam air, yang ditambahkan minyak ke dalam air. Sedangkan untuk produk air dalam minyak, yang ditambahkan adalah air ke dalam minyak. Pengadukan harus terus dilakukan tanpa adanya udara. Jangan mempercepat proses pendinginan karena akan menghasilkan produk yang buruk (Marriot, John F., *et al.*, 2010).

2.7.6 Evaluasi Mutu Sediaan Krim

Evaluasi sediaan dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan yang telah dibuat sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan mencapai hasil yang maksimal. Uji sifat fisik krim meliputi pengujian secara organoleptis (bentuk, bau, dan warna), pH, homogenitas, viskositas, daya sebar, *freeze thaw*, penentuan tipe emulsi, sentrifugasi dan uji aktivitas (Aryani, 2015).

2.8 Spektrofotometer UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis terdiri dari dua komponen utama, yaitu spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan spektra panjang gelombang tertentu, sedangkan fotometer merupakan alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diabsorpsi. Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur energi secara relatif bila energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan, atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Sedangkan spektrofotometri adalah suatu metode yang didasarkan pada pengukuran energi

cahaya tampak (*visible*) atau cahaya ultraviolet (UV) oleh suatu senyawa sebagai fungsi panjang gelombang (Day & Underwood, 2002).

Prinsip penentuan spektrofotometer UV-Vis adalah aplikasi hukum “*Lambert –Beer*” yang menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal dan konsentrasi larutan (Sudjadi, 2007).

$$A = a.b.c$$

Keterangan : A = absorbansi sampel

a = absorptivitas

b = tebal kuvet

c = konsentrasi sampel

Dimana terdapat beberapa pembatasan, antara lain :

1. Sinar yang digunakan dianggap monokromatis
2. Penyerapan terjadi dalam suatu volume yang mempunyai penampang luas yang sama
3. Senyawa yang menyerap dalam larutan tersebut tidak tergantung terhadap yang lain dalam larutan tersebut
4. Tidak terjadi peristiwa *fluoresensi* atau *fosforesensi*
5. Indeks bias tidak tergantung pada konsentrasi larutan

2.9 Formula Basis

Pada penelitian ini menggunakan basis *vanishing cream* untuk digunakan dalam formulasi sediaan.

Tabel II.2 Formula Standart Basis *Vanishing Cream* (Anief, 1988)

Bahan	Konsentrasi (%)
Asam stearat	15,0
Cera alba	2
Vaselin album	8
Trietanolamin	1,5
Propilenglikol	8
Aquadest	65,5

2.9.1 Spesifikasi Bahan

Menurut Rowe *et al.*, 2009 spesifikasi dari masing-masing bahan dari formulasi di atas ialah:

1. Asam Stearat

Sinonim	: <i>Acid cetylacetic; Crodacid; E570; Edernol</i>
Rumus Kimia	: $C_{18}H_{36}O_2$
Berat molekul	: 284,47
Pemerian	: Kristal padat warna putih atau sedikit kekuningan, mengkilap, sedikit mengkilap, sedikit berbau dan berasa lemak.
Kelarutan	: Sangat larut dalam benzen, CCl_4 , kloroform dan eter, larut dalam etanol (95%), praktis tidak larut dalam air.
Suhu lebur	: $> 540^{\circ}C$
Inkompatibilitas	: Dengan logam hidroksi
Penggunaan	: Emulgator (1-20 %)

2. Cera alba

Sinonim	: <i>white beeswax</i> ; malam putih
Pemerian	: tidak berasa, serpihan putih dan sedikit tembus cahaya.
Kelarutan	: larut dalam kloroform, eter, minyak menguap; sedikit larut dalam etanol (95%); praktis tidak larut dalam air.
Suhu lebur	: $61-65^{\circ}C$
Penggunaan	: meningkatkan konsistensi krim dan salep, dan untuk menstabilkan emulsi air dalam minyak (5-20%).

3. Vaseline album

Sinonim	: vaselin putih, <i>white petrolatum</i>
Pemerian	: Massa lunak, lengket, bening, putih, sifat ini tetap setelah zat dileburkan dan dibiarkan hingga dingin tanpa diaduk.
Kelarutan	: tidak larut dalam air, mudah larut dalam benzena, dalam karbon disulfida, dalam kloroform, larut dalam heksana, dan dalam sebagian besar minyak lemak dan minyak

atsiri, sukar larut dalam etanol dingin dan etanol panas dan dalam etanol mutlak dingin.

Penggunaan : bahan pembentuk basis (10-30%), emulsi topikal (4–25%)

4. Trietanolamin

Sinonim : TEA; *triethylamine*

Pemerian : Cairan kental, tidak berwarna, bau lemah mirip amoniak, sangat higroskopis.

Kelarutan : Dapat bercampur dengan air, alkohol, gliserin, larut dalam gliserin.

pH : 10,5

Penggunaan : Emulgator (2-4%)

5. *Propylene Glycol*

Sinonim : *Methyl ethylene glycol*, *Methyl glycol*

Rumus molekul : $C_3H_8O_2$

Berat molekul : 76,09

Pemerian : Tidak berwarna, kental, cairan praktis tidak berbau, rasa manis dan sedikit tajam menyerupai gliserin.

Kelarutan : Larut dengan aseton, kloroform, etanol (95%), gliserin dan air. Larut dalam 6 bagian eter, tidak larut dalam minyak mineral, tetapi dapat melarutkan beberapa minyak.

Penggunaan : *Humectan* ($\approx 15\%$)

6. Nipagin

Sinonim : Metil paraben, Asam 4-hidroksibenzoat metal ester, metal p-Hidroksibenzoat.

Rumus molekul : $C_8H_8O_3$

Berat molekul : 152, 15

Pemerian : Kristal tidak berwarna atau kristal serbuk kristal putih, tidak berbau atau hampir tidak berbau dan sedikit rasa membakar.

Kelarutan	: Pada suhu 25°C larut dalam 2 bagian etanol, 3 bagian etanol (95%), 6 bagian etanol (50%), 200 bagian etanol 10%, 10 bagian eter, 60 bagian gliserin, 2 bagian metanol, praktis tidak larut dalam minyak mineral, larut dalam 200 bagian minyak kacang, 5 bagian propilen glikol, 400 bagian air (25 °C) dan 30 bagian air (80 °C).
Penggunaan	: Pengawet (0,02-0,3%)
Inkompatibilitas	: Aktivitas antimikroba berkurang dengan kehadiran surfaktan non ionik seperti polisorbat 80 karena miselisasi. Penambahan 10% propilen glikol menunjukkan efek potensiasi dan mencegah interaksi antara paraben dengan polisorbat.
7. Nipasol	
Sinonim	: Propil paraben, <i>4-hydroxybenzoic acid propyl ester</i> , propagin; <i>propyl paraben</i> ; <i>propyl p- hydroxybenzoate</i>
Rumus molekul	: $C_{10}H_{12}O_3$
Berat molekul	: 180,20
Pemerian	: Kristal putih, tidak berbau dan tidak berasa.
Kelarutan	: Larut dalam aseton, eter, 1,1 bagian etanol, 5,6 bagian etanol (50%), 250 bagian gliserin, 3330 bagian mineral oil, 70 bagian minyak kacang, 3,9 bagian propilenglikol, 110 bagian propilen glikol (50%), 4350 bagian air (15°C), 2500 bagian air, 225 bagian air (80 °C).
Penggunaan	: Pengawet (0,01-0,6%)